

[home](#)[searching](#)[patents](#)[documents](#)[toc journal watch](#)**Format Examples****US Patent**

US6024053 or 6024053

US Design Patent

D0318249

US Plant Patents

PP8901

US Reissue

RE35312

US SIR

H1523

US Patent Applications

20020012233

World Patents

WO04001234 or WO2004012345

European

EP1067252

Great Britain

GB2018332

German

DE29980239

Nerac Document Number (NDN)

certain NDN numbers can be used for patents

[view examples](#)

6.0 recommended
Win98SE/2000/XP

Patent Ordering[help](#)**Enter Patent Type and Number:** optional reference note

☐ Add patent to cart automatically. If you uncheck this box then you must *click on* Publication number and view abstract to Add to Cart.

35 Patent(s) in Cart

Patent Abstract[Add to cart](#)

GER 2003-04-30 10149112

ANNOTATED TITLE- Verfahren zur Bestimmung einer Ausloeseentscheidung foOr RoOckhaltemittel in einem Fahrzeug

INVENTOR- ROELLEKE MICHAEL DE**APPLICANT-** BOSCH GMBH ROBERT DE**PATENT NUMBER-** 10149112/DE-A1**PATENT APPLICATION NUMBER-** 10149112**DATE FILED-** 2001-10-05**DOCUMENT TYPE-** A1, DOCUMENT LAID OPEN (FIRST PUBLICATION)**PUBLICATION DATE-** 2003-04-30**INTERNATIONAL PATENT CLASS-** B60R02101; B60R01602; B60R02101C; B60R02101C3**PATENT APPLICATION PRIORITY-** 10149112, A**PRIORITY COUNTRY CODE-** DE, Germany, Ged. Rep. of**PRIORITY DATE-** 2001-10-05**FILING LANGUAGE-** German**LANGUAGE-** German NDN- 203-0515-1451-1

Disclosed is a method for determining a decision for the triggering of restraint means in a vehicle, wherein a triggering decision is determined according to a float angle, vehicle speed and the tilt angle of a vehicle. The tilt angle of the vehicle is characterized by vehicle transverse acceleration and/or the transverse speed of the vehicle. Passenger recognition can also be used.

EXEMPLARY CLAIMS- 1. Procedure for the determination of a release decision for support means (7) in a vehicle,

whereby the release decision as a function of driving dynamics data is determined, by the fact characterized that as the driving dynamics data a swimming angle in connection with a transverse speed of the vehicle and a vehicle tilting motion are compared in each case with at least one threshold value and that then as a function of the threshold value comparisons (9, 11, 15, 17) the release decision takes place. 2. Procedure according to requirement 1, by the fact characterized that the vehicle tilting motion is determined by a vehicle transverse acceleration and by a vehicle transverse speed. 3. Procedure according to requirement 1 or 2, by the fact characterized that the release decision is determined additionally as a function of a signal on a passenger recognition (6). 4. Procedure according to requirement 1, by the fact characterized that the swimming angle in five-degree steps is determined. 5. Procedure according to requirement 2, by the fact characterized that vehicle transverse acceleration is compared with a threshold value by 1,2G. 6. Procedure according to requirement 2, by the fact characterized that the vehicle transverse speed is compared with a threshold value of 5 km/h. 7. Device for the execution of the procedure after one of the requirements 1 to 6, by the fact characterized that the device exhibits means (3, 4, 5) to the determination of the swimming angle, the vehicle transverse speed and the vehicle tilting motion and means (1, 2) for the determination of the release decision as a function of the swimming angle, the vehicle transverse speed and the vehicle tilting motion.

NO-DESCRIPTORS

 **proceed to checkout**

Nerac, Inc. One Technology Drive . Tolland, CT
Phone (860) 872-7000 Fax (860) 875-1749

©1995-2003 All Rights Reserved . [Privacy Statement](#) . [Report a Problem](#)



①⑨ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 101 49 112 A 1**

⑤① Int. Cl.⁷:
B 60 R 21/01
B 60 R 16/02

②① Aktenzeichen: 101 49 112.3
②② Anmeldetag: 5. 10. 2001
④③ Offenlegungstag: 30. 4. 2003

DE 101 49 112 A 1

⑦① Anmelder:
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

⑦② Erfinder:
Roelleke, Michael, 71229 Leonberg, DE

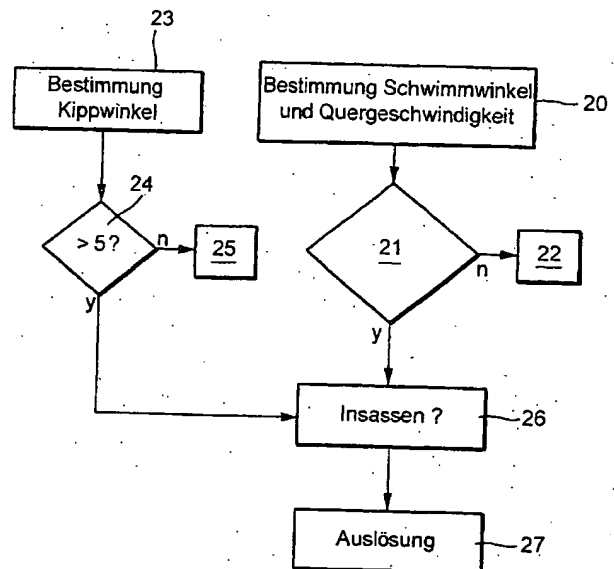
⑤⑥ Entgegenhaltungen:
DE 199 62 687 A1
DE 199 10 596 A1
DE 198 11 865 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Verfahren zur Bestimmung einer Auslöseentscheidung für Rückhaltemittel in einem Fahrzeug

⑤⑦ Es wird ein Verfahren zur Bestimmung einer Auslöseentscheidung für Rückhaltemittel in einem Fahrzeug beschrieben, bei dem in Abhängigkeit von einem Schwimmwinkel, einer Fahrzeugquergeschwindigkeit und dem Fahrzeugkippwinkel eine Auslöseentscheidung bestimmt wird. Der Fahrzeugkippwinkel wird hier durch eine Fahrzeugquerbeschleunigung und/oder eine Fahrzeugquergeschwindigkeit charakterisiert. Zusätzlich kann noch eine Insassenerkennung verwendet werden.



DE 101 49 112 A 1



Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die Erfindung geht aus von einem Verfahren zur Bestimmung einer Auslöseentscheidung von Rückhaltemitteln nach der Gattung des unabhängigen Patentanspruchs.

[0002] Aus der Offenlegungsschrift DE 199 10 596 A1 ist es bereits bekannt, Rückhaltemittel in Abhängigkeit von Fahrzeugdynamikdaten auszulösen. Dabei können insbesondere solche Daten von einem ESP-System verwendet werden.

Vorteile der Erfindung

[0003] Das erfindungsgemäße Verfahren zur Bestimmung einer Auslöseentscheidung für Rückhaltemittel in einem Fahrzeug mit den Merkmalen des unabhängigen Patentanspruchs hat demgegenüber den Vorteil, dass durch eine einfache Verknüpfung von Schwellwertenvergleichen für den Schwimmwinkel in Verbindung mit der Fahrzeugeigengeschwindigkeit in Fahrtrichtung und einem Fahrzeugkippwinkel die Auslöseentscheidung bestimmt werden kann. Dies führt insgesamt zu einer rechtzeitigen Auslöseentscheidung bei sogenannten Soil-Trip-Rollover-Vorgängen.

[0004] Durch die in den abhängigen Ansprüchen aufgeführten Maßnahmen und Weiterbildungen sind vorteilhafte Verbesserungen des im unabhängigen Patentanspruch angegebenen Verfahrens zur Bestimmung einer Auslöseentscheidung für Rückhaltemittel in einem Fahrzeug möglich.

[0005] Besonders vorteilhaft ist, dass die Fahrzeugkippbewegung durch eine Fahrzeugquerbeschleunigung und/oder eine Fahrzeugquergeschwindigkeit charakterisiert wird und damit durch Schwellwertvergleiche dieser beiden Parameter ein Kippvorgang vorhergesagt werden kann. Die Überwachung der Fahrzeugquerbeschleunigung erfolgt auf Werte, die oberhalb der durch Reifenstraßenkontakt möglichen Kräfte liegen. Erst ab diesen Verzögerungen kann von einem erwarteten Überschlag ausgegangen werden. Typische Werte für diese Haftreibung liegen im Bereich bis ca. 1,2 g. Bei höheren Beschleunigungen muss von einem äußeren Abbremsvorgang ausgegangen werden, der von seitlichen Wankbewegungen des Fahrzeugs begleitet ist. Durch Querzugversuche von Fahrzeugen werden die typischen Verläufe für solche Vorgänge an weichen und harten Kanten ermittelt.

[0006] Weiterhin ist es von Vorteil, dass ein Signal von einer Insassenerkennung bestimmt, ob es zu einer Auslöseentscheidung kommt. Für Rückhaltemittel, die gar keine Person schützen, muss auch kein Rückhaltemittel ausgelöst werden. Weiterhin ist bei solchen Personen wie Kindern und kleinen beziehungsweise leichten Personen eine Auslösung von Rückhaltemitteln mit erhöhten Gefahren verbunden. Auch hier dürfen nicht alle Rückhaltemittel ausgelöst werden, da die Auslösung der Rückhaltemittel unter Umständen zu Verletzungen der zu schützenden Personen führen kann.

[0007] Der Schwimmwinkel wird hier vorzugsweise mit einem Schwellwert von 30° verglichen, denn oberhalb dieses Winkels kann es zu einem Fahrzeugüberschlag kommen. Zur Auswertung der Historie oder zur Erkennung des Schleudervorgangs wird die Drehbewegung um die Fahrzeughochachse ω_z und die Lenkbewegung benötigt. Aus diesen beiden Größen kann wie bekannt der Schwimmwinkel des Fahrzeugs berechnet werden. Dabei ist hier eine exakte Berechnung nicht notwendig, es reicht bereits eine Genauigkeit in Fünf-Grad-Schritten. Da Schleudervorgänge bis zu fünf oder zehn Sekunden dauern können ist es wichtig, dass die Schleuderfunktion sehr robust die Lage des Schwimmwinkels bestimmt.

[0008] Weiterhin ist es von Vorteil, dass die Fahrzeugquerbeschleunigung mit einem Schwellwert von 1,2 g verglichen wird, da ab diesem Wert, wie oben dargestellt, von einem äußeren Abbremsvorgang ausgegangen werden muss, der auf einen Überschlag hindeutet. Das seitliche Kippen kann dabei beispielweise durch einen Eingrabbvorgang der Räder oder an einer Kante erfolgen.

[0009] Die Fahrzeugquergeschwindigkeit, die aus der Fahrzeugeigengeschwindigkeit in Fahrtrichtung mittels Schwimmwinkel berechnet wird, wird mit einer kritischen Quergeschwindigkeit von 5 km/h verglichen, ab der das Fahrzeug beim Anschlagen an eine feste Kante kippen wird. Diese Geschwindigkeit wird bei Eingrabbvorgängen in Erde oder Sand geringfügig höherliegen, da die Räder durch das Eingraben die Kante selbst aufschieben müssen. Der Grenzwert für diese kritische Quergeschwindigkeit muss gegebenenfalls entsprechend angepasst werden.

[0010] Weiterhin ist es von Vorteil, dass eine Vorrichtung vorliegt, die entsprechende Mittel zur Bestimmung des Schwimmwinkels und der Fahrzeugkippbewegung aufweist, und auch Mittel zur Bestimmung der Auslöseentscheidung aus dem Schwimmwinkel und der Fahrzeugkippbewegung.

Zeichnung

[0011] Ausführungsbeispiele der Erfindung werden in den Zeichnungen dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen

[0012] Fig. 1 ein Blockschaltbild der erfindungsgemäßen Vorrichtung,

[0013] Fig. 2 ein erstes Blockdiagramm des erfindungsgemäßen Verfahrens,

[0014] Fig. 3 ein zweites Blockdiagramm des erfindungsgemäßen Verfahrens,

[0015] Fig. 4 ein Flussdiagramm des erfindungsgemäßen Verfahrens und

[0016] Fig. 5 ein Schwimmwinkel-Quergeschwindigkeitsdiagramm, das ein Schwellenfenster zeigt..

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0017] Überrollvorgänge bei Fahrzeugen können im allgemeinen mit dem physikalischen Prinzip der Umwandlung von Rotationsenergie in potentielle Energie sensiert werden. Mit diesem Prinzip ist es möglich, schon bei relativ kleinen Drehwinkeln des Fahrzeugs mit Hilfe eines Drehratensensors eine Prädiktion des Überschlags vorzunehmen. Die typischen Winkel liegen im Bereich zwischen 25° und dem statischen Kippwinkel, also ungefähr 55°. Bei bestimmten Fahrmanövern, die Soil-Tripp-Rollover genannt werden, kommt es durch eine seitliche Bewegung des Fahrzeugs aufgrund von Schleudervorgängen mit anschließender Verzögerung, durch zum Beispiel das Eingraben der Räder in Erde oder den Kontakt der Räder mit einer Randsteinkante, zu einem seitlichen Kippen. Die Insassenbewegung, die durch die Querverzögerung erfolgt, sorgt sehr schnell für eine seitliche Verlagerung des Oberkörpers und Kopfes bis zum Anschlag an die Seitenscheibe. In dieser Position ist dann eine Aktivierung des zum Schutz vorhandenen Kopfairbags, der sich aus dem Dach heraus nach unten entfaltet und sich zwischen die Seitenscheibe und den Insassen legen soll, nicht mehr möglich. Zur korrekten Aktivierung des Kopfairbags muss eine Erkennung schon unterhalb eines Fahrzeugkippwinkels von 10° erfolgen.

[0018] Erfindungsgemäß wird daher ein Verfahren zur Bestimmung der Auslösezeit für Rückhaltemittel in einem Fahrzeug verwendet, das durch die Historie der Fahrzeugbe-



wegung direkt vor dem Überschlag eine Aussage zur Prädiktion des Überschlages ermöglicht. Eine Grundlage dazu ist die Berechnung der kritischen Quergeschwindigkeit (critical sliding velocity = csv) eines Fahrzeugs, die angibt, ab welcher Geschwindigkeit ein Fahrzeug seitlich kippen wird, wenn an den Reifen eine Querverzögerung auftritt. Diese Querverzögerung kann beispielsweise durch einen Eingrabborgang der Räder oder an einer Kante erfolgen.

[0019] Fig. 1 zeigt als Blockschaltbild die erfindungsgemäße Vorrichtung. Ein Prozessor 1, der in einem Steuergerät für die Rückhaltemittel angeordnet ist, ist über einen Datenein-/ausgang mit einem Speicher 2 verbunden, in dem Schwellwerte abgelegt sind, die zum Vergleich mit gemessenen Sensordaten dienen. Sensordaten kommen von Beschleunigungssensoren 3, Drehratensensoren 4, einem ESP 5 und von einer Insassenerkennung 6. All diese Sensoren sind über Dateneingänge an den Prozessor 1 jeweils angeschlossen. Die einzelnen Sensoren 3 bis 6 weisen eine eigene Elektronik zur Verstärkung und Digitalisierung der Messwerte auf. Die Beschleunigungssensoren 3 und auch der Drehratensensor 4 können in einem Steuergerät mit dem Prozessor 1 und dem Speicher 2 angeordnet sein oder auch ausgelagert außerhalb des Steuergeräts sein.

[0020] Liegen ausgelagerte Sensoren vor, dann kann die Verbindung zu dem Prozessor 1 über Zwei-Drahtleitungen erfolgen oder über einen Bus. Das ESP 5 weist einen eigenen Rechner auf, der Daten aus Sensorwerten berechnet. Beschleunigungssensoren 3 und die Drehratensensoren 4 können auch mit dem ESP 5 verbunden sein, um Sensoreinput für die ESP-Berechnung zu liefern. Über einen Datenausgang ist der Prozessor 1 mit Rückhaltemitteln 7, also Airbags und/oder Gurtstrammer, verbunden. Die Rückhaltemittel 7 werden in Abhängigkeit von Auslösefällen ausgelöst, wobei nur die Rückhaltemittel ausgelöst werden, die auch Insassen schützen. D. h. unbesetzte Plätze oder durch Airbags nicht schützbare Personen erfahren keinen Schutz durch ausgelöste Rückhaltemittel.

[0021] Fig. 2 zeigt als ein erstes Blockdiagramm den Ablauf des erfindungsgemäßen Verfahrens, der im Prozessor 1 anhand der Sensorwerte und der abgespeicherten Schwellwerte abläuft. Im Block 8 werden die Drehrate um die Fahrzeughochachse und die Lenkbewegungen, die vom ESP 5 bereitgestellt werden, verwendet, um den Schwimmwinkel zu berechnen, der den Winkel zwischen der Fahrtrichtung des Fahrzeugs, also dem Vektor der Geschwindigkeit, und der Fahrzeuglängsachse angibt. Dieser Schwimmwinkel wird mit der Fahrzeugeigengeschwindigkeit in Fahrtrichtung v_x verknüpft, um die Querkomponente v_y zu schätzen ($v_y = v_x \cos(\text{Schwimmwinkel})$). Diese Querkomponente v_y wird mit dem Schwimmwinkel kombiniert und über ein Schwellfenster $f(v_y, \text{Schwimmwinkel})$ verglichen. Wird die Schwelle überschritten, so ist ein Überschlag bei einem Anprall an eine Kante unausweichlich. Dies wird in Fig. 5 gezeigt. Hier wird an der Abzisse die Quergeschwindigkeit und an der Ordinate der Betrag des Schwimmwinkels abgetragen. Der grau schraffierte Bereich kennzeichnet den Bereich, in dem ein Überschlag bei einem Anprall mit der Fahrzeugseite an einer harten Kante unausweichlich ist. Er beginnt bei einem Schwimmwinkel von rund 35° und führt bei zunehmend niedrigeren Geschwindigkeit bis zu einem Schwimmwinkel von 90° . Daher führt der schraffierte Bereich zu einer logischen Eins.

[0022] Im Block 9 wird demnach dieser Schwimmwinkel und die Quergeschwindigkeit einer Schwellwertentscheidung entsprechend Fig. 5 unterzogen. Der Ausgang des Blocks 9 führt an einen ersten Eingang eines UND-Gatters 12. Im Block 10 wird der Kippwinkel des Fahrzeuges berechnet. Der Kippwinkel wird in Block 11 ebenfalls einem

Schwellwertvergleich unterzogen, wobei hier ein Kippwinkel von 5° als Schwellwert verwendet wird. Liegt der Kippwinkel über dem Schwellwert, dann liegt auch am Ausgang des Blockes 11 eine logische Eins an. Der Ausgang des Blockes 11 führt zu einem zweiten Eingang des UND-Gatters 12. Damit werden die Ausgangssignale der Blöcke 9 und 11 einer logischen UND-Verknüpfung unterzogen, so dass dann nur eine logische Eins am Ausgang 13 des UND-Gatters 12 anliegt, wenn beide Schwellwertvergleicher 9 und 11 ein Überschreiten des Schwellwertes anzeigen.

[0023] Fig. 3 zeigt ein zweites Blockdiagramm des erfindungsgemäßen Verfahrens. Für die Blöcke 8 und 9 gilt das oben Gesagte. Der Kippwinkel wird nun anhand zweier Parameter indirekt angegeben, indem diese beiden Parameter jeweils einem eigenen Schwellwertvergleich unterzogen werden. Im Block 14 wird die Querbewegung, also in der Fahrzeugquerrichtung, vom Beschleunigungssensor 3 bereitgestellt. Der Prozessor 1 führt dann im Schwellwertvergleicher 15 einen Vergleich für diese Querbewegung durch. Der Schwellwert wird hier mit 1,2 G angegeben, und nur wenn dieser Schwellwert von der Querbewegung überschritten wird, liegt am Ausgang des Schwellwertvergleichers 15 eine logische Eins an. In Block 16 wird die Quergeschwindigkeit, die während des Kippvorgangs ermittelt wird, des Fahrzeugs durch den Prozessor 1 bereitgestellt. Diese Fahrzeugquergeschwindigkeit kann entweder aus Beschleunigungssignalen oder mittels eines Geschwindigkeitssensors ermittelt werden. Diese Geschwindigkeit wird ebenfalls im Block 17 dann einem Schwellwertvergleich unterzogen. Liegt diese Geschwindigkeit über einer kritischen Geschwindigkeit, die hier mit 5 km/h angegeben wird, dann liegt am Ausgang des Schwellwertvergleichers 17 eine logische Eins an. Die Ausgänge der Schwellwertvergleicher 9, 15 und 17 sind die Eingänge des UND-Gatters 12. Nur wenn alle Schwellwertvergleicher eine logische Eins anzeigen, also wenn alle Schwellwerte durch die Messwerte übertroffen werden, dann liegt am Ausgang 13 des UND-Gatters 12 eine logische Eins an. Diese logische Eins wird dann weiterhin UND-verknüpft mit einem Signal vom Insassenerkennungssystem 6, das im Block 18 bereitgestellt wird. Zeigt dieses Signal an, dass nur bestimmte Plätze besetzt sind, dann werden auch nur für diese Plätze die Rückhaltemittel 7 ausgelöst. Dies liegt dann als Signal am Ausgang 19 vor.

[0024] In Fig. 4 ist als ein Flussdiagramm das erfindungsgemäße Verfahren zur Bestimmung einer Auslösezeit für Rückhaltemittel in einem Fahrzeug angegeben. Im Verfahrensschritt 20 wird der Schwimmwinkel und die Quergeschwindigkeit wie oben angegeben bestimmt. Im Verfahrensschritt 21 wird dieses Wertepaar mit dem Schwellwert aus Fig. 5 verglichen. Liegt das Wertepaar unter diesem Schwellwert, dann wird im Verfahrensschritt 22 dieses Verfahren beendet. Ist jedoch das Wertepaar über diesem Schwellwert, wird zu Verfahrensschritt 26 gesprungen. Im Verfahrensschritt 23 wird der Kippwinkel bestimmt, wie oben angegeben beispielweise anhand der Querbewegung. Im Verfahrensschritt 24 wird dieser Kippwinkel mit einem Schwellwert verglichen. Liegt der Kippwinkel unter diesem Schwellwert, dann wird im Verfahrensschritt 25 das Verfahren beendet. Liegt jedoch der Kippwinkel über diesem Schwellwert, dann wird ebenfalls zu Verfahrensschritt 26 gesprungen. Nur wenn beide Bedingungen erfüllt sind, wird im Verfahrensschritt 26 überprüft, welche Insassen im Fahrzeug vorhanden sind und damit mit Rückhaltemitteln zu schützen sind. Im Verfahrensschritt 27 erfolgt dann die entsprechende Auslösung der Rückhaltemittel 7 für die Insassen, die vorhanden sind.



Patentansprüche

1. Verfahren zur Bestimmung einer Auslöseentscheidung für Rückhaltemittel (7) in einem Fahrzeug, wobei die Auslöseentscheidung in Abhängigkeit von Fahr-
dynamikdaten bestimmt wird, **dadurch gekennzeichnet**,
dass als die Fahrdynamikdaten ein Schwimmwinkel in
Verbindung mit einer Quergeschwindigkeit des Fahr-
zeugs und eine Fahrzeugkippbewegung jeweils mit we-
nigstens einem Schwellwert verglichen werden und
dass dann in Abhängigkeit von den Schwellwertver-
gleichen (9, 11, 15, 17) die Auslöseentscheidung er-
folgt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeich-
net, dass die Fahrzeugkippbewegung durch eine Fahr-
zeugquerbeschleunigung und durch eine Fahrzeug-
quergeschwindigkeit bestimmt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekenn-
zeichnet, dass die Auslöseentscheidung zusätzlich in
Abhängigkeit von einem Signal von einer Insassener-
kennung (6) bestimmt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeich-
net, dass der Schwimmwinkel in Fünf-Grad-Schritten
bestimmt wird.
5. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeich-
net, dass die Fahrzeugquerbeschleunigung mit einem
Schwellwert von 1,2G verglichen wird.
6. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeich-
net, dass die Fahrzeugquergeschwindigkeit mit einem
Schwellwert von 5 km/h verglichen wird.
7. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach
einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet,
dass die Vorrichtung Mittel (3, 4, 5) zur Bestimmung
des Schwimmwinkels, der Fahrzeugquergeschwindig-
keit und der Fahrzeugkippbewegung und Mittel (1, 2)
zur Bestimmung der Auslöseentscheidung in Abhän-
gigkeit von dem Schwimmwinkel, der Fahrzeugquer-
geschwindigkeit und der Fahrzeugkippbewegung auf-
weist.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen



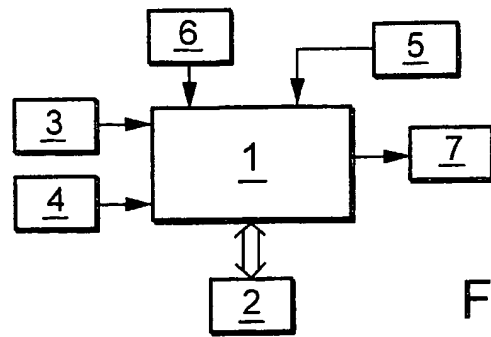


Fig.1

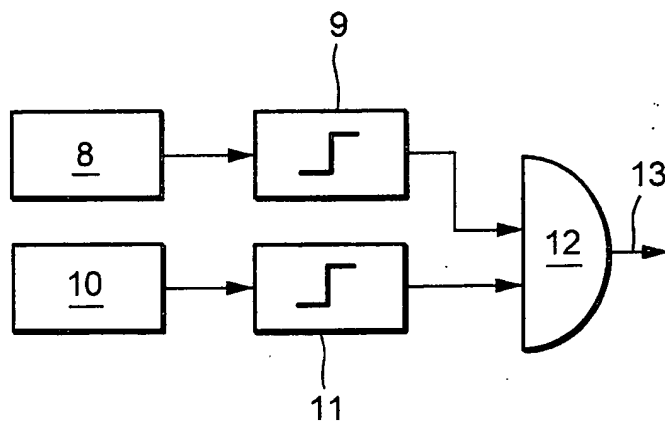


Fig.2

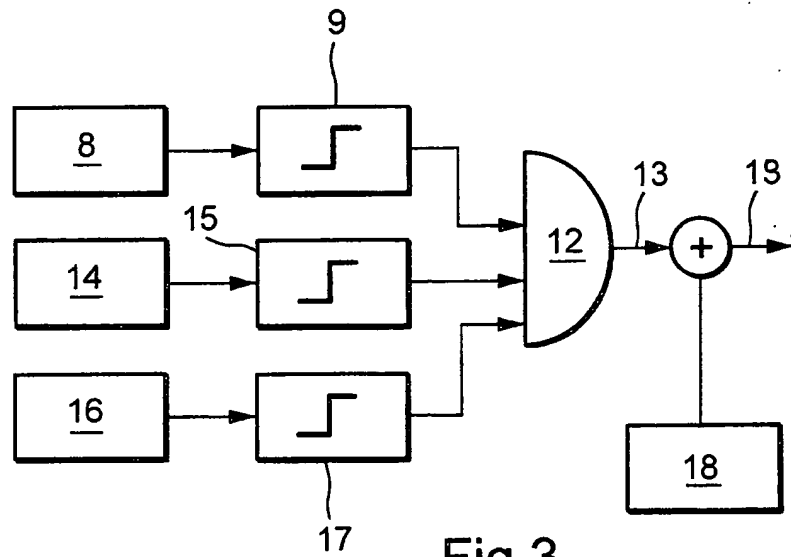


Fig.3

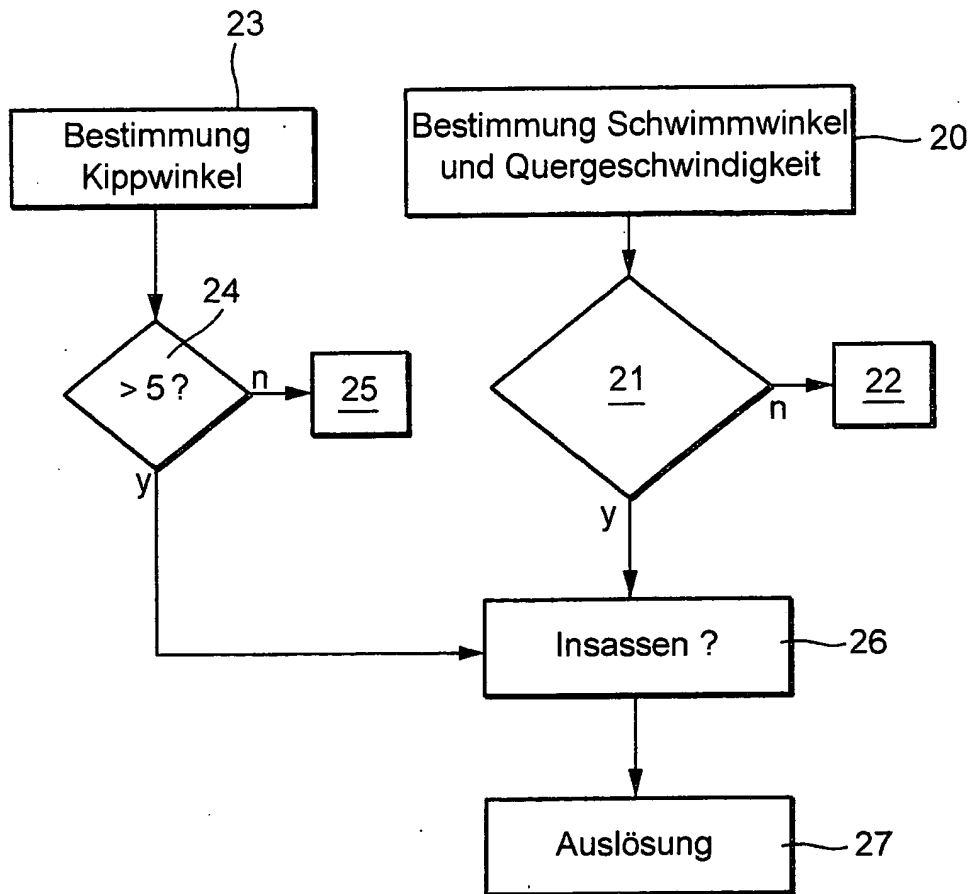


Fig.4

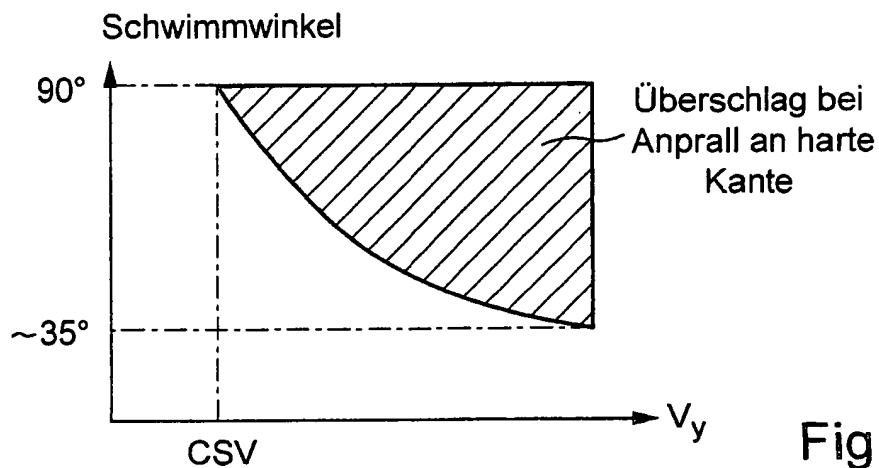


Fig.5